



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000193106 A**(43) Date of publication of application: **14.07.00**

(51) Int. Cl

F16K 7/17
F16K 31/126(21) Application number: **10370486**(22) Date of filing: **25.12.98**(71) Applicant: **ADVANCE DENKI KOGYO KK**(72) Inventor: **MATSUZAWA HIRONOBU**
HIDA TAKESHI
SASAO KIMIHITO(54) **FLOW CONTROL VALVE**

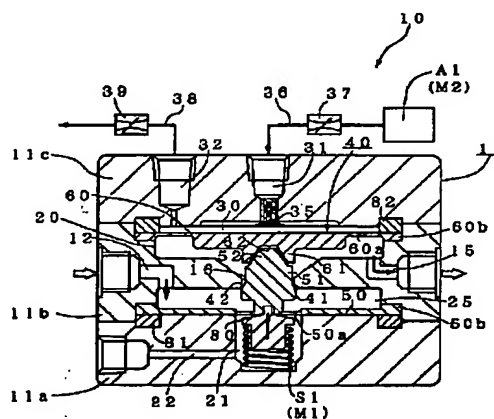
loosely engaged with the first member 51.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flow control valve capable of entirely eliminating troubles such as deterioration and damage of a valve, or occurrence of dust which are caused by an increased load in an outflow side.

SOLUTION: A flow control valve 10 comprises a body 11 having a chamber 20 which is formed with a inflow part 12 and a outflow part 15 via a valve seat 16 and of a valve mechanism 40 having a valve part 41 which opens and closes the valve seat 16, a first diaphragm 50 in the inflow part 12 side, and a second diaphragm 60 in the outflow part 15 side. Each of the diaphragms 50, 60 is fitted inside of the chamber 20 and divides the chamber 20 into a first pressurizing chamber 21, a valve chamber 25, and a second pressurizing chamber 30. The first diaphragm 50 and the second diaphragm 60 are normally pushed toward the valve chamber at a constant pressure by a first pressurizing means M1 and a second pressurizing means M2. The first diaphragm 50 is integrally formed with a first member 51 having the valve part 41, and the second diaphragm 60 is integrally formed with a second member 61 which is separably and



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-193106

(P2000-193106A)

(43)公開日 平成12年7月14日(2000.7.14)

(51)Int.Cl.⁷

F 1 6 K 7/17
31/126

識別記号

F I

F 1 6 K 7/17
31/126

テーマコード(参考)

B 3 H 0 5 6
Z

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平10-370486

(22)出願日 平成10年12月25日(1998.12.25)

(71)出願人 000101514

アドバンス電気工業株式会社

愛知県名古屋市千種区上野3丁目11番8号

(72)発明者 松沢 広宣

愛知県名古屋市千種区上野3丁目11番8号

アドバンス電気工業株式会社内

(72)発明者 飛田 剛

愛知県名古屋市千種区上野3丁目11番8号

アドバンス電気工業株式会社内

(74)代理人 100079050

弁理士 後藤 憲秋 (外1名)

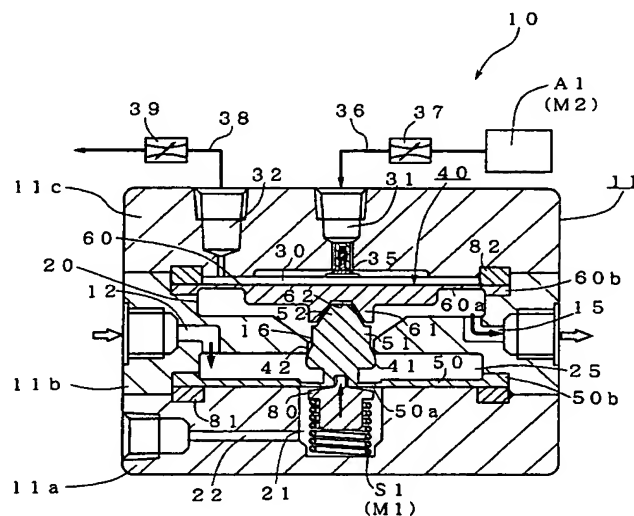
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 流量コントロールバルブ

(57)【要約】

【課題】 流出側の負荷の増大に伴って発生するバルブの劣化、損傷あるいは塵の発生等の不具合を一挙に解消することができる流量コントロールバルブの構造を提供する。

【解決手段】 流入部12を有し弁座16を介して流出部15が形成されたチャンバ20を有するボディ本体11と、前記弁座を開閉する弁部41と前記流入部側の第一ダイヤフラム部50と前記流出部側の第二ダイヤフラム部60とを有する弁機構体40とからなり、前記各ダイヤフラム部は、前記チャンバ内に取り付けられていて、該チャンバを第一加圧室21、弁室25、及び第二加圧室30に区分しており、第一加圧手段M1及び第二加圧手段M2によって前記第一ダイヤフラム部及び第二ダイヤフラム部を弁室方向に常時一定圧力を加えるように構成され、前記第一ダイヤフラム部50に弁部41を有する第一部材51を一体に設けるとともに、前記第二ダイヤフラム部60には前記第一部材と分離自在に遊嵌結合された第二部材61を一体に設けた流量コントロールバルブ10。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一側に被制御流体の流入部（12）を有し弁座（16）を介して他側に被制御流体の流出部（15）が形成されたチャンバ（20）を有するボディ本体（11）と、前記弁座を開閉する弁部（41）と前記流入部側に配された第一ダイヤフラム部（50）と前記流出部側に配された第二ダイヤフラム部（60）とを有する弁機構体（40）とからなり、

前記各ダイヤフラム部は、それらの外周部が前記ボディ本体に固定されて前記チャンバ内に取り付けられていて、該チャンバを第一ダイヤフラム部外側の第一加圧室（21）、前記第一ダイヤフラム部及び第二ダイヤフラム部に囲まれ前記流入部及び弁座ならびに流出部を有する弁室（25）、及び第二ダイヤフラム部外側の第二加圧室（30）に区分しており、前記第一加圧室及び第二加圧室に設けられた第一加圧手段（M1）及び第二加圧手段（M2）によって前記第一ダイヤフラム部及び第二ダイヤフラム部を常時弁室方向に一定圧力を加えるようにしてなる流量コントロールバルブ（10）において、前記弁機構体（40）の第一ダイヤフラム部（50）に弁部（41）を有する第一部材（51）を一体に設けるとともに、前記第二ダイヤフラム部（60）には前記第一部材と分離自在に遊嵌結合された第二部材（61）を一体に設けたことを特徴とする流量コントロールバルブ。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記弁機構体の第一部材と第二部材の結合部が円台錐形状の凸部（52）と凹部（62）によって形成されている流量コントロールバルブ。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記第一加圧室の加圧手段がバネ（S1）よりなる流量コントロールバルブ。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記第二加圧室の加圧手段が加圧気体（A1）よりなる流量コントロールバルブ。

【請求項 5】 請求項 4 において、前記第二加圧室の加圧気体の給気ポート（31）に逆止弁（35）が設けられている流量コントロールバルブ。

【請求項 6】 請求項 4 または 5 において、前記第二加圧室の加圧気体の給気回路（36）に絞り機構（37）が配置されている流量コントロールバルブ。

【請求項 7】 請求項 4 ないし 6 のいずれかにおいて、前記第二加圧室の排気回路（38）に絞り機構（39）が配置されている流量コントロールバルブ。

【請求項 8】 請求項 1 ないし 7 のいずれかにおいて、前記第二ダイヤフラム部にサックバック機構（70）が設けられている流量コントロールバルブ。

【請求項 9】 請求項 8 おいて、前記サックバック機構が第二ダイヤフラム部を弁室方向と反対方向に付勢するバネ（S2）よりなる流量コントロールバルブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、流体（液体あるいは気体）の流量を一定に制御する流量コントロールバルブに関する。

【0002】

【従来の技術】 本発明者らは、先に、日本特許第 2671183 号として、ダイヤフラムを利用して流入側（一次側）の圧力変動に対応して流出側（二次側）の流量を一定に保つことができる流量コントロールバルブを提案した。

【0003】 この先行発明に係る流量コントロールバルブは、図 10 および図 11 に符号 100 として示したように、一側に被制御流体の流入部 111 を有し弁座 113 を介して他側に被制御流体の流出部 112 が形成されたチャンバ 130 を有するボディ本体 110 と、前記弁座 113 を開閉する弁部 121 と前記流入部側に配された第一ダイヤフラム部 122 と前記流出部側に配された第二ダイヤフラム部 123 を有する弁機構体 120 とからなり、前記第一ダイヤフラム部 122 および第二ダイヤフラム部 123 によって、前記ボディ本体 110 のチャンバ 130 を第一加圧室 131、弁室 135 および第二加圧室 140 に区分して、前記第一加圧室 131 および第二加圧室 140 に設けられた第一加圧手段 151 及び第二加圧手段 152 によって前記第一ダイヤフラム部 122 および第二ダイヤフラム部 123 に対して常時弁室方向（内向き）に一定圧力を加えるようにしてなるものである。図示の例では、前記第一加圧手段 151 はバネ体で、前記第二加圧手段 152 は加圧気体である。図の符号 141 は加圧気体のための給気ポート、142 は同じく排気ポートである。

【0004】 上記先行技術に係る流量コントロールバルブ 100 によれば、流入部 111 側（一次側）の圧力変動は、常時内向きの一定圧力を加えられた第一ダイヤフラム部 122 および第二ダイヤフラム部 123 に対する背圧（外向きの圧力）変動として現れ、前記加圧手段 151、152 による一定の内向きの設定圧力と一次側の外向きの変動圧力とが釣合いを保とうとして、弁機構体 120 を移動させる。弁機構体 120 の移動によってその弁部 121 が移動し、該弁部 121 と弁座 113 間の開口量が変化して、被制御流体の流量が制御される。

【0005】 この先行技術にあつては、二つのダイヤフラム部 122、123 を一体に有する弁機構体 120 を用いることによって、従来の機械的あるいは電気的手段では追従することができなかった瞬間的な圧力変化あるいは脈動のような変化に対し、瞬時に対応することができるといふ大きな有利性を備える。また、機構的にも簡単かつ単純で、設備および維持上の利点が多い。

【0006】 しかしながら、この先行技術においては、前記弁機構体 120 が第一ダイヤフラム部 122 側と第

二ダイヤフラム部 1 2 3 側とが一体に結合されていることにより、次のような問題が新たに生ずることがわかった。すなわち、流出側（二次側）につまりや閉状態などの負荷の増大が生じ流出部 1 1 2 側の第二ダイヤフラム部 1 2 3 に大きな背圧が加わった場合には、弁機構体 1 2 0 に多大な負荷がかかるということである。弁機構体 1 2 0 に大きな負荷がかかると、まず、第一ダイヤフラム部 1 2 2 と第二ダイヤフラム部 1 2 3 の固着部（通常は螺着部）に劣化や損傷を生ずるおそれがある。同時に、流出部 1 1 2 側の背圧により弁機構体 1 2 0 の弁部 1 2 1 が移動して弁座 1 1 3 を閉じる場合には、第一加圧手段 1 5 1 から第一ダイヤフラム部 1 2 2 側を介してかかる設定圧力のほかに第二ダイヤフラム部 1 2 3 側にかかる外向きの背圧が加わるので、当該弁機構体 1 2 0 の弁部 1 2 1 とボディ本体 1 1 0 の弁座 1 1 3 との間に大きな摩擦力が働き、それらの破損や塵（パーティクル）の発生を招くおそれがある。

【0007】これらの問題は流量コントロールバルブの故障の因となりその機能ならびに耐久性を低下させるのみならず、流量制御の信頼性を損ねることにもなりかねない。また、この種のバルブは超純水や薬液等に用いられることが多く、微細な塵の発生はそのような用途へのこの種バルブの適用を拒絶する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、このような問題に対処するために提案されたものであって、流出側（二次側）の負荷の増大に伴って発生するバルブの劣化、損傷あるいは塵の発生等の不具合を一挙に解消することができる新規な流量コントロールバルブの構造を提供することを目的とする。また、この発明は、さらに進んで、二次側を閉状態とすることができ、これによって新たな使用態様を可能にする流量コントロールバルブの構造を提供することを目的とする。もちろん、この発明は、機械的あるいは電気的な複雑かつ高価な機構を用いることなく、ダイヤフラム機構を採用することによって、瞬間的な負荷変動あるいは脈動のような変化に対しても、瞬時に対応することができ、機構的にも簡単かつ単純で、設備および維持上においても優れた流量コントロールバルブを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】すなわち、請求項 1 の発明は、一側に被制御流体の流入部（1 2）を有し弁座（1 6）を介して他側に被制御流体の流出部（1 5）が形成されたチャンバ（2 0）を有するボディ本体（1 1）と、前記弁座を開閉する弁部（4 1）と前記流入部側に配された第一ダイヤフラム部（5 0）と前記流出部側に配された第二ダイヤフラム部（6 0）とを有する弁機構体（4 0）とからなり、前記各ダイヤフラム部は、それらの外周部が前記ボディ本体に固定されて前記チャンバ内に取り付けられていて、該チャンバを第一ダイヤ

フラム部外側の第一加圧室（2 1）、前記第一ダイヤフラム部及び第二ダイヤフラム部に囲まれ前記流入部及び弁座ならびに流出部を有する弁室（2 5）、及び第二ダイヤフラム部外側の第二加圧室（3 0）に区分しており、前記第一加圧室及び第二加圧室に設けられた第一加圧手段（M 1）及び第二加圧手段（M 2）によって前記第一ダイヤフラム部及び第二ダイヤフラム部を常時弁室方向に一定圧力を加えるようにしてなる流量コントロールバルブ（1 0）において、前記弁機構体（4 0）の第一ダイヤフラム部（5 0）に弁部（4 1）を有する第一部材（5 1）を一体に設けるとともに、前記第二ダイヤフラム部（6 0）には前記第一部材と分離自在に遊嵌結合された第二部材（6 1）を一体に設けたことを特徴とする流量コントロールバルブに係る。

【0010】また、請求項 2 の発明は、請求項 1 において、前記弁機構体の第一部材と第二部材の結合部が円台錐形状の凸部（5 2）と凹部（6 2）によって形成されている流量コントロールバルブに係る。

【0011】請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 において、前記第一加圧室の加圧手段がバネ（S 1）よりなる流量コントロールバルブに係る。

【0012】さらに、請求項 4 の発明は、請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記第二加圧室の加圧手段が加圧気体（A 1）よりなる流量コントロールバルブに係る。

【0013】請求項 5 の発明は、請求項 4 において、前記第二加圧室の加圧気体の給気ポート（3 1）に逆止弁（3 5）が設けられている流量コントロールバルブに係る。

【0014】請求項 6 の発明は、請求項 4 または 5 において、前記第二加圧室の加圧気体の給気回路（3 6）に絞り機構（3 7）が配置されている流量コントロールバルブに係る。

【0015】請求項 7 の発明は、請求項 4 ないし 6 のいずれかにおいて、前記第二加圧室の排気回路（3 8）に絞り機構（3 9）が配置されている流量コントロールバルブに係る。

【0016】請求項 8 の発明は、請求項 1 ないし 7 のいずれかにおいて、前記第二ダイヤフラム部にサックバック機構（7 0）が設けられている流量コントロールバルブに係る。

【0017】請求項 9 の発明は、請求項 8 において、前記サックバック機構が第二ダイヤフラム部を弁室方向と反対方向に付勢するバネ（S 2）よりなる流量コントロールバルブに係る。

【0018】

【発明の実施の形態】以下添付の図面に従ってこの発明を詳細に説明する。図 1 はこの発明の一実施例に係る流量コントロールバルブの縦断面図、図 2 はその流量制御状態を示す縦断面図、図 3 は同じくその弁座閉状態を示

す縦断面図、図4は第二加圧室の加圧気体の給気ポート部分を拡大して示す部分断面図、図5はこの発明の加圧手段の設定エア圧力および被制御流体の圧力・流量変化を参考例と比較して示すグラフ図、図6はこの発明の流量コントロールバルブを複数同時に使用する状態を表す概略配置図、図7は参考例の流量コントロールバルブを複数同時に使用する状態を表す概略配置図、図8はこの発明の他の実施例に係る流量コントロールバルブの弁座閉状態を示す縦断面図、図9は図8の実施例における加圧手段の設定圧力と被制御流体の流量の関係を示すグラフ図である。

【0019】図1に示す流量コントロールバルブ10は、この発明の一実施例に係るもので、ボディ本体11と、該ボディ本体11に形成されたチャンバ20に装置される弁機構体40とからなる。

【0020】ボディ本体11は、フッ素樹脂等の耐蝕性及び耐薬品性の高い樹脂から形成されてなり、一側に被制御流体のための流入部12を有し、弁座16を介して他側に被制御流体のための流出部15が形成されたチャンバ20を有している。本実施例のボディ本体11は、図示のように、第1ブロック11a、第2ブロック11b、第3ブロック11cに分割され、これらを一体に組み付けて構成されている。なお、前記流出部15には適宜の口径を有するオリフィス（図示せず）が取り付けられることもある。また、前記流入部12には流入用配管（図示せず）、流出部15には流出用配管P（図2及び図3参照）がそれぞれ接続される。

【0021】弁機構体40は、ボディ本体11と同様に、フッ素樹脂等の耐蝕性及び耐薬品性の高い樹脂から形成され、弁部41と、第一ダイヤフラム部50と、第二ダイヤフラム部60とを有する。

【0022】弁機構体40の各部について説明する。前記弁部41は前記弁座16を開閉するとともに、弁座16に接近離間して両者間に形成される開口を制御する流通制御部を構成するものである。本実施例では、当該弁部41の表面はテーパ面42にて形成され、流通制御部を線状に制御するように構成されている。

【0023】第一ダイヤフラム部50は、前記弁部41と一体に形成されており、ダイヤフラム面である薄肉の可動部50aと、その外周側の外周部50bを有する。第二ダイヤフラム部60は、ダイヤフラム面である薄肉の可動部60aと、その外周側の外周部60bを有する。なお、各ダイヤフラム部50、60の薄肉可動部50a、60aの面積（ダイヤフラム有効面積）は、制御性が良好となるよう、つまり、瞬間的な負荷変動あるいは脈動のような変化に対しても、瞬時に対応することができるよう、それぞれ所定値に設定される。

【0024】この発明構造においては、前記弁機構体40の第一ダイヤフラム部50には弁部41を有する第一部材51が一体に設けられるとともに、前記第二ダイヤ

フラム部60には前記第一部材51と分離自在に遊嵌結合された第二部材61が一体に設けられている。図示した実施例では、請求項2に記載の発明のように、前記第一部材51と第二部材61の遊嵌結合部は、第一部材51に形成された円台錘形状の凸部52と第二部材61に形成された円台錘形状の凹部62によって構成されている。この例とは逆に第一部材51に円台錘形状の凹部を、第二部材61に円台錘形状の凸部が形成されてもよい。このように構成することによって、第一部材51と第二部材61の結合時における位置決めが確実にできる利点がある。なお、第一部材51及び第二部材61は、それぞれ、第一ダイヤフラム部50及び第二ダイヤフラム部60と一体に形成してもよく、あるいは独立して形成して螺着等によって一体に結合してもよい。図示の符号80は後述する第一加圧手段であるバネS1のためのバネ受け部であって、第一ダイヤフラム部50に螺着や遊嵌等、適宜手段により係着されている。バネを用いない場合にはこのバネ受け部80は不要である。

【0025】前記各ダイヤフラム部50、60は、それらの外周部50b、60bがボディ本体11に固定されて、前記チャンバ20内に取り付けられる。実施例では、図のように、第一ダイヤフラム部50の外周部50bがボディ本体11を構成する第1ブロック11aと第2ブロック11b間に、第二ダイヤフラム部60の外周部60bが第2ブロック11bと第3ブロック11c間に、それぞれ挟着されて固定されている。図示の符号81はボディ本体11と第一ダイヤフラム部50間をシールするためのシール部材、82はボディ本体11と第二ダイヤフラム部60間をシールするためのシール部材である。そして、これらの第一ダイヤフラム部50及び第二ダイヤフラム部60の取付によって、前記チャンバ20は、順に第一加圧室21、弁室25、第二加圧室30に区分される。

【0026】次に前記チャンバ20の各室について、さらに説明する。第一加圧室21は、第一ダイヤフラム部50の外側（図では下側）に位置し、第一ダイヤフラム部50に対して常時弁室方向（内向き、図では上向き）に一定圧力（第一設定圧力）を加える第一加圧手段M1を備える。実施例における前記第一加圧手段M1は、請求項3に記載の発明のように、バネS1よりなり、所定バネ定数のバネS1は第一加圧室21の底部と第一ダイヤフラム部50に形成されたバネ受け部80との間に装着される。このように加圧手段M1をバネS1とすれば、構造が簡単となり、コスト的に有利である。もちろん、前記加圧手段M1はバネS1に限定されることなく、加圧気体を採用したり、あるいは、バネと加圧気体の両方を採用したり、さらにはソレノイド（電磁石）等を採用してもよい。なお、バネ単独で使用する場合には、図示しないが、バネ押え部材を螺着して荷重調節自在なバネ装置とすることが望ましい。また、該荷重調節

自在なバネ装置にサーボモータ等を接続してバネ定数を自動制御できるように構成してもよい。図示の符号 22 は第一加圧室 21 内の空気の入りを行う呼吸路を表す。

【0027】弁室 25 は、第一ダイヤフラム部 50 及び第二ダイヤフラム部 60 に囲まれ、前記流入部 12、及び前記弁機構体 40 の弁部 41 に対応する弁座 16、並びに前記流出部 15 を有している。この実施例の弁座 16 はボディ本体 11 の第 2 ブロック 11b の角部がこの機能を果している。この弁室 25 において、弁機構体 40 の弁部 41 の移動によって、弁部 41 と弁座 16 との間の開口量が増減して流入部 12 側から流出部 15 側へ流通する被制御流体の流量が制御される。

【0028】第二加圧室 30 は、第二ダイヤフラム部 60 の外側（図では上側）に位置し、第二ダイヤフラム部 60 に対して常時弁室方向（内向き、図では下向き）に一定圧力（第二設定圧力）を加える第二加圧手段 M2 を備える。図示の実施例では、請求項 4 に記載した発明のように、第二加圧手段 M2 を加圧気体 A1 より構成している。第二加圧手段 M2 を加圧気体 A1 とする場合に、その設定圧力の調整が容易であるとともに、大きな設定圧力が要求される場合に有効であるという利点を有する。図示の第二加圧室 30 に関し、符号 31 は加圧気体のための給気ポート、32 はその排気ポートである。気体の加圧装置は図示が省略されている。なお、第二加圧手段 M2 として、前記した荷重調節自在なバネ装置やソレノイド等を採用してもよい。

【0029】次に、上記した発明に係る流量コントロールバルブ 10 の作用について、図 2 及び図 3 を参照しつつ説明する。この発明の流量コントロールバルブ 10 によれば、前記第一加圧室 21 および第二加圧室 30 の加圧手段 M1、M2 によって、弁機構体 40 に対して、その第一ダイヤフラム部 50 および第二ダイヤフラム部 60 を介して、常時弁室方向、つまり内向きの第一設定圧力および第二設定圧力が加えられている。通常の制御状態（通水状態）では、図 2 に示したように、前記第一設定圧力および第二設定圧力は被制御流体が所定流量のとき釣合いを保つように構成されていて、弁機構体 40 の弁部 41 と弁室 25 の弁座 16 との間の開口量は一定間隔に保たれている。これによって、流入部 12 側（一次側）から弁室 25 内に流入した被制御流体は所定の流量だけ流出部 15 側（二次側）へ流出される。

【0030】流入部 12 側（一次側）において被制御流体に何らかの変化があると、その変化は一次側の圧力変動として現れ、前記第二設定圧力が加えられている弁機構体 40 の第二ダイヤフラム部 60 に対する背圧（外向きの圧力）変動として現れる。この一次側の外向きの変動圧力と前記各加圧手段 M1、M2 による内向きの設定圧力とが釣り合いを保とうとして、弁機構体 40 を変動させる。弁機構体 40 の変動に伴ってその弁部 41 が位置

移動を生じ、弁部 41 と弁座 16 間の開口量が増減して、被制御流体の流量が制御される。この通常の制御状態では内向きの設定圧力と外向きの背圧とが釣り合いを保っているため、前記弁機構体 40 の第一部材 51 と第二部材 61 とは一体の結合状態で作動する。

【0031】これに対して、流出部 15 側の圧力が高くなった場合、例えばその一例として図 3 に示すような流出側の配管 P のバルブを閉じた場合には、背圧すなわち弁機構体 40 の各ダイヤフラム部 50、60（特に第二ダイヤフラム部 60）に作用する外向きの圧力は、図 2 の通常制御状態に比して高くなる。その結果、第二ダイヤフラム部 60 は外向き（図の上向き）に移動し、それに伴って弁部 41 および第一ダイヤフラム部 50 は第二ダイヤフラム部 60 側に移動し、弁座 16 が弁部 41 により閉じられる。このとき、弁部 41 および第一ダイヤフラム部 50 を弁室方向に移動させる力は前記第一加圧手段 M1 による圧力のみである。

【0032】そして、前記弁座 16 が閉じた後、さらに背圧が第二ダイヤフラム部 60 に作用すると、図 3 に示したように、前記弁機構体 40 の第一ダイヤフラム部 50 側の第一部材 51 と第二ダイヤフラム部 60 側の第二部材 61 は分離する。このことは、第二ダイヤフラム部 60 に大きな背圧がかかっても、弁機構体 40 全体にはその負荷がかからないことを意味する。すなわち、第一部材 51 と第二部材 61 とが遊離することによって、弁機構体 40 は第一ダイヤフラム部 50 側と第二ダイヤフラム部 60 側に分離し、第一ダイヤフラム部 50 の弁部 41 は第一加圧手段 M1 による圧力のみによって弁座 16 を閉じる一方、第二ダイヤフラム部 60 のダイヤフラム面 60a はそれ以上の背圧を吸収するのである。

【0033】このように、この発明構造にあっては、従来のこの種バルブの問題点であった、弁機構体 40 全体に多大な負荷がかかって弁機構体 40 の固着部が劣化、損傷したり、あるいは弁機構体 40 の弁部 41 やボディ本体 11 の弁座 16 が破損したり、塵が発生することなどをことごとく防止することができるのである。

【0034】さらに進んで、この発明構造にあっては、上に述べた図 2 の例のように、二次側を閉状態とすることが問題なくできるので、流量を制御しつつその開閉の切り替えも可能になるという、この種流量コントロールバルブにおける全く新たな使用態様が可能となる。この使用態様は、例えば積算流量計の信号によって二次側配管を閉じるという、従来のこの種バルブでは全く不可能であったことを可能にする。さらにまた、同様に、第二加圧室の第二加圧手段 M2 の作用を停止することによっても、二次側を閉状態とすることができるようになった。

【0035】次に、この発明のバリエーションについて、さらに説明する。図 1 ないし図 3 に図示した実施例では、請求項 5 の発明として規定し、図 4 の拡大図に示したように、前記第二加圧室 30 の加圧気体 A1 の給気

ポート 31 にゴム等の弾性（可撓性）を有する弁体 35a を備えた逆止弁 35 が設けられている。このような逆止弁 35 を設置することにより、万一第二ダイヤフラム部 60 が破れた場合でも、被制御流体の給気ポート 31 への逆流を逆止弁 35 により阻止することができ、逆流によって発生する給気側の電磁弁等の制御機器若しくは圧力調整機器等の故障、破損を防止することができる。なお、図 4 の（4A）は通常の制御状態を表し、加圧気体の圧力により前記逆止弁 35 の弁体 35a は気体流路 36b を開放している。他方、図 4 の（4B）は第二ダイヤフラム部 60 が破れて第二加圧室 30 側へ被制御流体が漏れた状態を表し、該被制御流体の圧力により前記逆止弁 35 の弁体 35a は弾性変形して気体流路 36b を塞いでいる。

【0036】また、この実施例では、請求項 6 の発明として規定したように、前記第二加圧室 30 の加圧気体 A1 の給気回路 36（前記給気ポート 31 を含む。）の所定位置に絞り弁等の絞り機構 37 が配置されている。この絞り機構 37 により、図 5 の（5A）の実線で示したように、第二加圧手段 M2 の第二設定エア圧力を徐々に（緩やかに）変化させることができ、図の点線に示されるように被制御流体の圧力および流量も急激ではなく徐々に変化させることができる。これによって、水激現象（ウォーターハンマー）を防ぐことができる。なお、図 5 の（5B）は、参考例として前記第二加圧室の加圧気体の給気回路に絞り機構がない場合における第二加圧手段の設定エア圧力および被制御流体の圧力・流量変化を示すもので、図から明らかなように、この場合には、第二設定エア圧力が急激に変化し、これに伴い被制御流体の流量も急激に変化し、ウォーターハンマーが生ずるおそれがある。

【0037】さらに、この実施例では、請求項 7 の発明として規定したように、前記第二加圧室 30 の加圧気体 A1 の排気回路 38（前記排気ポート 32 を含む。）の所定位置にも絞り機構 39 が配置されている。この絞り機構 39 により、前記加圧気体 A1 の排気量を前記絞り機構 39 により制御することができ、図 6 に示すように、例えば、一の供給部から複数の配給部へ分けて被制御流体を配給する等、当該流量コントロールバルブ 10 を複数同時に使用する場合、特に各バルブ 10A、10B、10C の加圧気体 A1 の第二設定エア圧力を同圧力として使用する際、仮に各バルブ 10A、10B、10C 間に個体差があったとしても、前記絞り機構 39 を調整することにより、前記給気ポート 31 への給気圧力を調整しなくても、各々のバルブに合わせて目的的被制御流体の流量及び圧力を得ることができる。従って、単一の圧力調整機器 C（通常、各バルブ 10A、10B、10C の給気回路 36 に設置される。）を用いた場合にも、各バルブ 10A、10B、10C における被制御流体の流量及び圧力のバラツキを解消することができ

る。また、前記絞り機構 39 の調節によって、被制御流体の流量を設定することも可能となる利点がある。

【0038】なお、図 7 に参考例として示す前記第二加圧室の加圧気体の排気回路 38D に絞り機構を設けない流量コントロールバルブを複数同時に使用する場合には、各バルブ 10D、10E、10F 間の個体差に起因して各バルブ 10D、10E、10F 間に生じる被制御流体の流量及び圧力のバラツキを解消するため、各バルブ 10D、10E、10F についてそれぞれ圧力調整機器 C1、C2、C3 および計測器（図示せず）を設置する必要がある。図 7 中の符号 31D は加圧気体の給気ポート、32D は加圧気体の排気ポート、36D は加圧気体の給気回路、37D は前記給気回路に配置された絞り機構である。

【0039】図 8 には、この発明の他の実施例に係る流量コントロールバルブ 10Y が示されている。なお、以下の説明および図 8 において先に説明した実施例の流量コントロールバルブ 10 の部材と同一部材については同一符号を付して、説明を省略する。この例の流量コントロールバルブ 10Y は、請求項 8 の発明として規定したように、前記第二ダイヤフラム部 60 にサックバック機構 70 を設けたものである。図示の例では、さらに請求項 9 の発明として規定したように、前記サックバック機構 70 は第二ダイヤフラム部 60 を弁室方向と反対方向、つまり前記第二加圧手段 M2 とは反対の外向きに付勢する所定バネ定数のバネ S2 より構成されている。該バネ S2 は第二ダイヤフラム部 60 に取り付けられたバネ受け部 71 を介して第二ダイヤフラム部 60 を弁室方向と反対方向に付勢している。サックバック機構 70 はこのバネ S2 に限定されず、他の駆動装置等を採用してもよい。

【0040】上のサックバック機構 70 を設けた場合には、流量コントロールバルブ 10Y の第二加圧手段 M2 の設定圧力を所定値以下に下げると弁座 16 の開閉を行うときに、該サックバック機構 70 が働いて、弁座 16 が閉じた後弁室 25 の流出部 15 側の容積が大きくなり、バルブ 10Y 内の圧力が下がり、バルブ 10Y の流出部 15 と接続される流出用配管 P 内の液体をバルブ 10Y 内へ引き戻し、いわゆる液だれを防ぐことができる。なお、図 9 にはこの例における第二加圧手段 M2 の設定圧力と被制御流体の流量の関係が示され、図から理解されるように、前記第二加圧手段 M2 の設定圧力を a 値以下に下げると被制御流体の流量の値は 0 になる。なお、図 9 中の符号 b はサックバック予定量を示す。

【0041】

【発明の効果】以上図示説明したように、この発明の流量コントロールバルブにあっては、流出側（二次側）の負荷の増大に伴って発生するバルブの劣化、損傷あるいは塵の発生等の不具合を一挙に解消することができ、その機能ならびに耐久性を向上させ、流量制御の信頼性

を高めることができる。特に、被制御流体が超純水や薬液等である場合には、高い適用性を有する。

【0042】また、さらに進んで、この発明に係る流量コントロールバルブにあっては、従来のこの種バルブには不可能とされていた二次側を閉状態とすることが可能となり、これによって前述したような新たな使用態様が作出され、この種コントロールバルブの利便性が大幅に向上する。

【0043】加えて、この発明構造によれば、ダイヤフラム機構を採用することによって、瞬間的な負荷変動あるいは脈動のような変化に対しても、瞬時に対応することができ、さらに、機械的あるいは電気的な複雑かつ高価な機構を用いるものではないので、機構的にも簡単かつ単純で、設備および維持上においても大きな有利性を備える。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る流量コントロールバルブの縦断面図である。

【図2】図1の流量制御状態を示す縦断面図である。

【図3】同じく図1の弁座閉状態を示す縦断面図である。

【図4】第二加圧室の加圧気体の給気ポート部分を拡大して示す部分断面図である。

【図5】この発明の加圧手段の設定エア圧力および被制御流体の圧力・流量変化を参考例と比較して示すグラフ図である。

【図6】この発明の流量コントロールバルブを複数同時に使用する状態を表す概略配置図である。

【図7】参考例の流量コントロールバルブを複数同時に使用する状態を表す概略配置図である。

【図8】この発明の他の実施例に係る流量コントロールバルブの弁座閉状態を示す縦断面図である。

【図9】図8における加圧手段の設定圧力と被制御流体の流量の関係を示すグラフ図である。

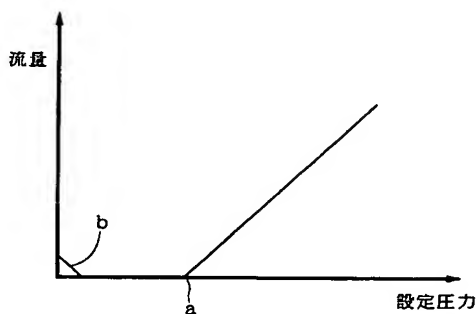
【図10】先行発明に係る流量コントロールバルブの制御状態を示す縦断面図である。

【図11】図10の流量コントロールバルブの弁座閉状態を示す縦断面図である。

【符号の説明】

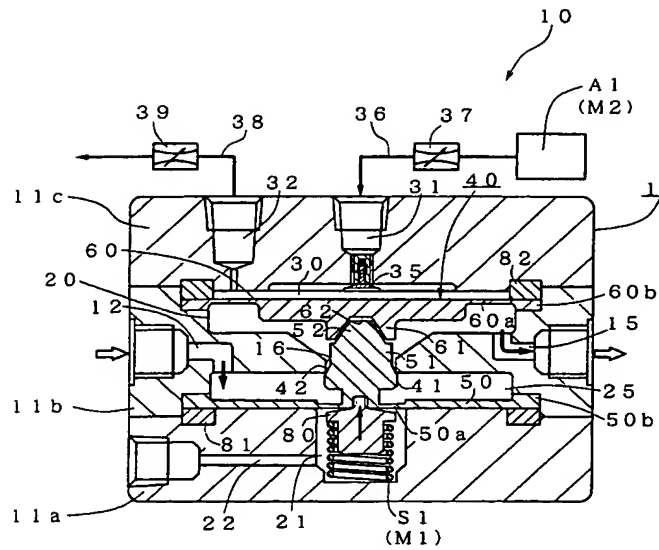
- | | |
|-------|-------------|
| 10 | 流量コントロールバルブ |
| 11 | ボディ本体 |
| 12 | 流入部 |
| 15 | 流出部 |
| 16 | 弁座 |
| 20 | チャンバ |
| 21 | 第一加圧室 |
| 25 | 弁室 |
| 30 | 第二加圧室 |
| 31 | 給気ポート |
| 35 | 逆止弁 |
| 36 | 給気回路 |
| 37 | 絞り機構 |
| 38 | 排気回路 |
| 39 | 絞り機構 |
| 40 | 弁機構体 |
| 41 | 弁部 |
| 50 | 第一ダイヤフラム部 |
| 51 | 第一部材 |
| 52 | 第一部材の凸部 |
| 60 | 第二ダイヤフラム部 |
| 61 | 第二部材 |
| 62 | 第二部材の凹部 |
| 70 | サックバック機構 |
| 30 M1 | 第一加圧手段 |
| M2 | 第二加圧手段 |
| S1 | 第一加圧手段のバネ |
| A1 | 第二加圧手段の加圧気体 |
| S2 | サックバック機構のバネ |

【図9】

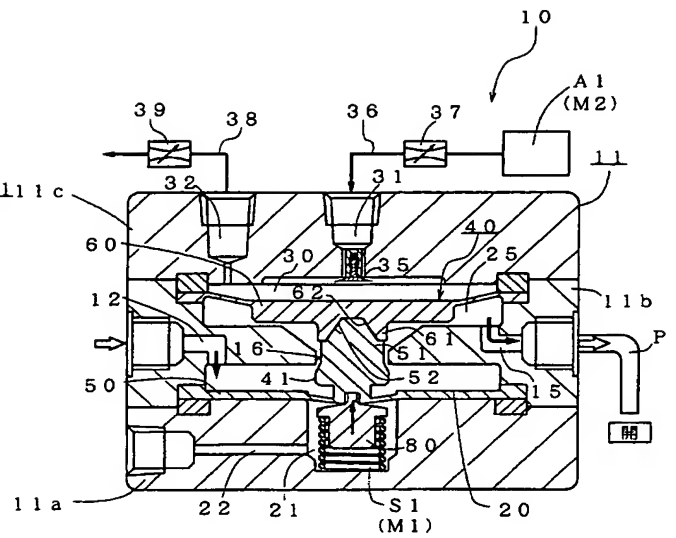


加圧手段の設定圧力と流量の関係

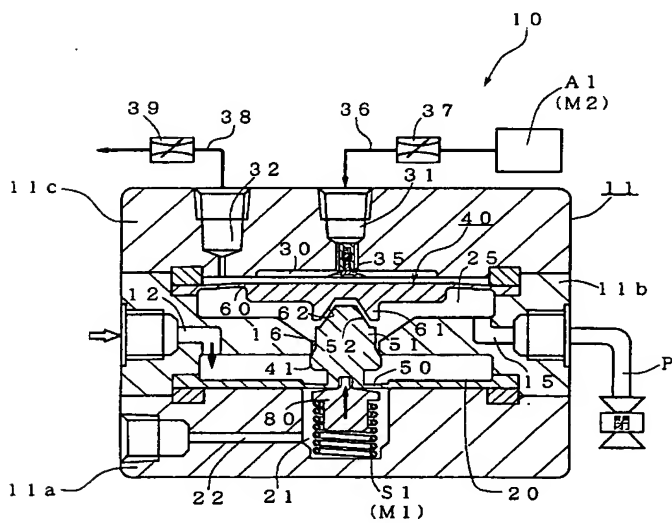
【図1】



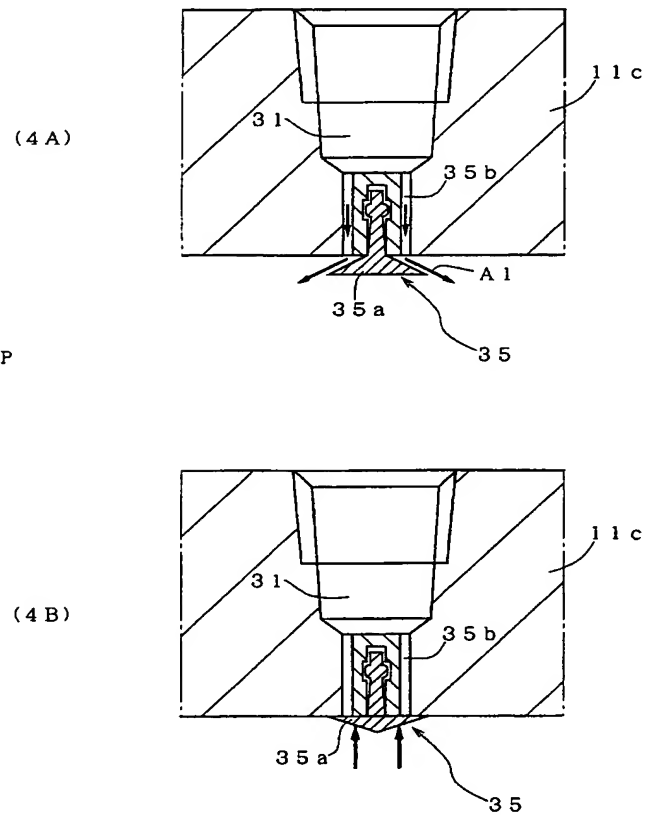
【図2】



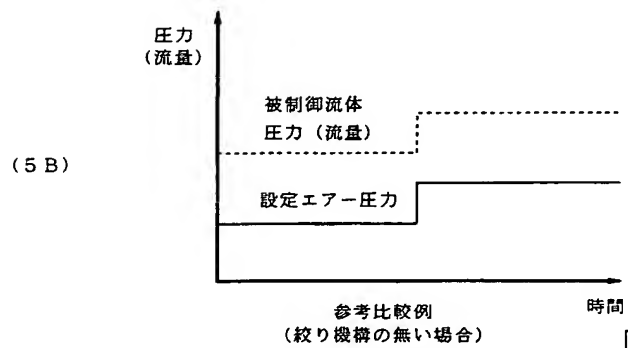
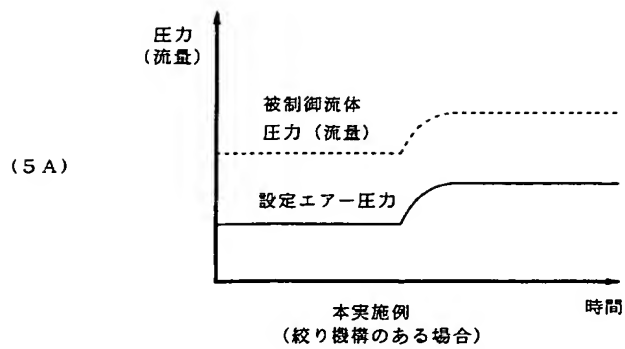
【図3】



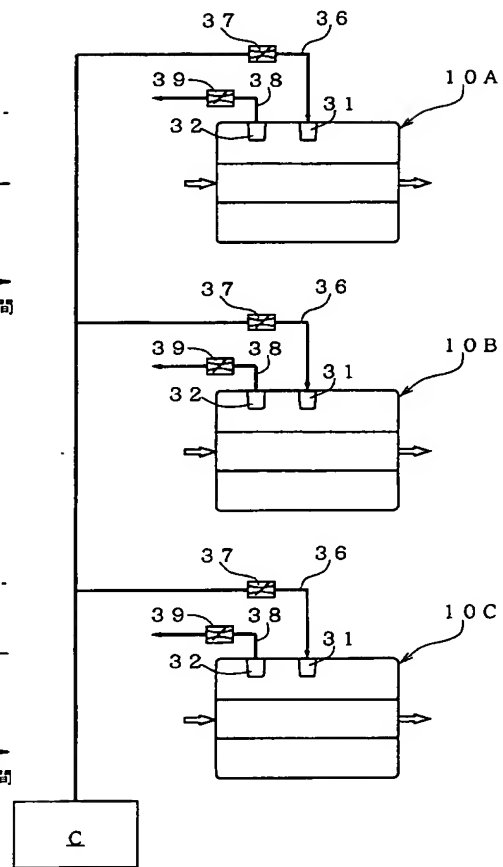
【図4】



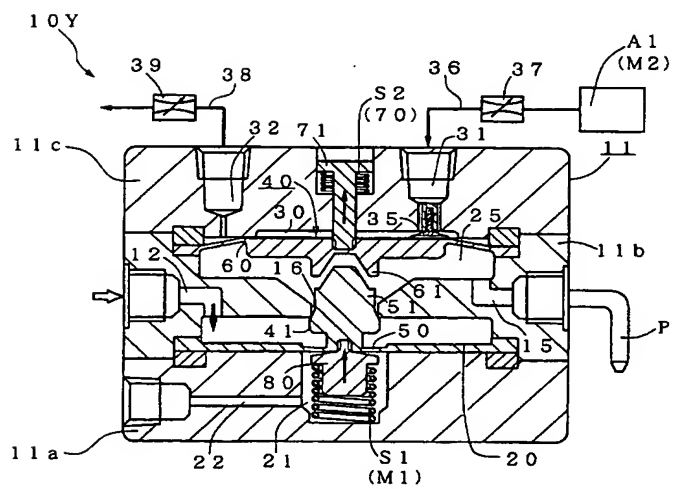
【図5】



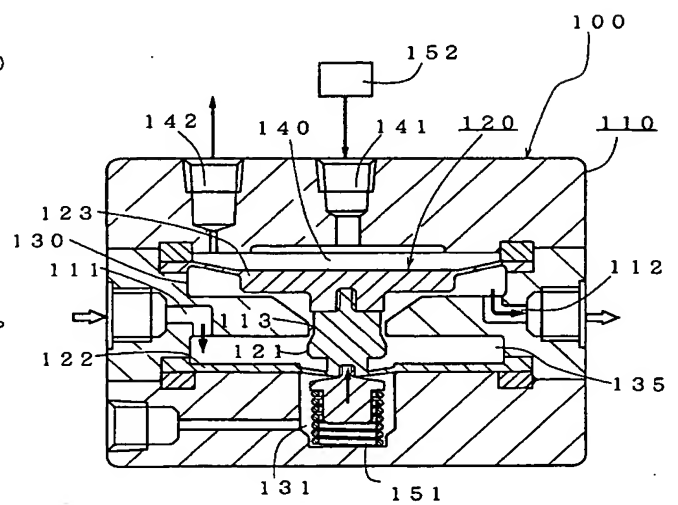
【図6】



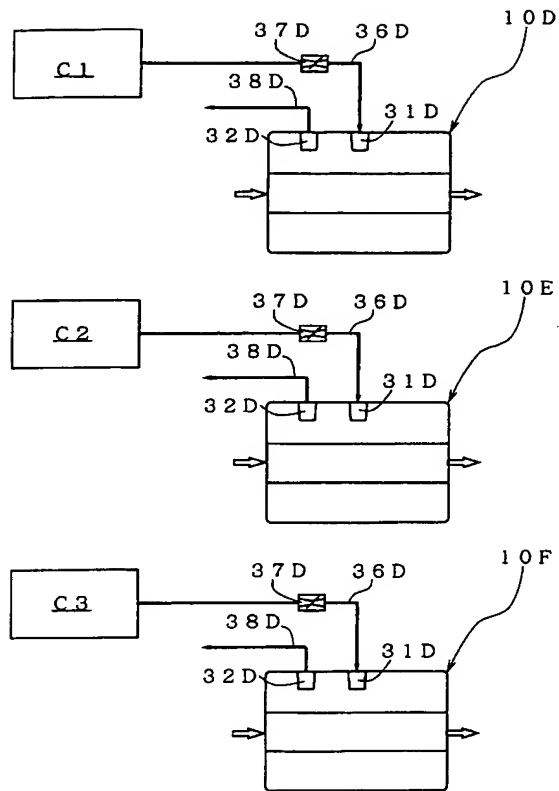
【図8】



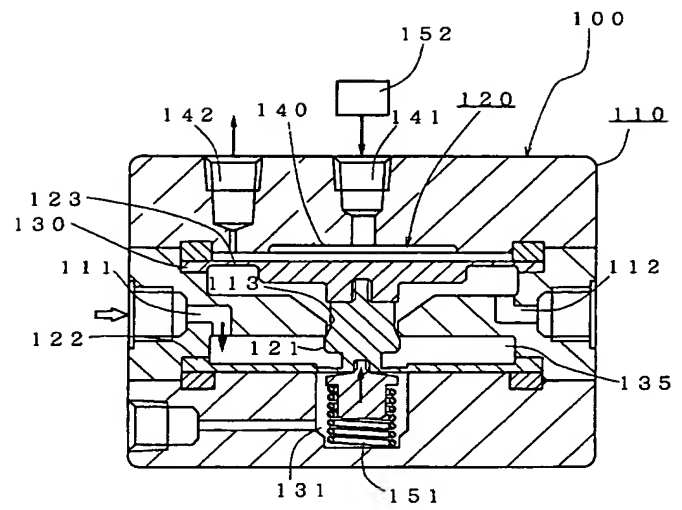
【図10】



【図7】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 笹尾 起美仁
愛知県名古屋市中千種区上野3丁目11番8号
アドバンス電気工業株式会社内

Fターム(参考) 3H056 BB11 BB32 BB41 BB47 CA08
CB02 CD01 CD03 CD06 DD04
EE04 GG05 GG11 GG14

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.